

(51)Int.Cl.
G 11 B 7/125
H 01 S 5/0683

識別記号

F 1
G 11 B 7/125
H 01 S 5/0683

7-73-1* (参考)
C 5 D 1 1 9
5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2001-185251(P2001-185251)

(71)出願人 000002185

(22)出願日 平成13年6月19日 (2001.6.19)

ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号(72)発明者 長良 繁
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 10008883

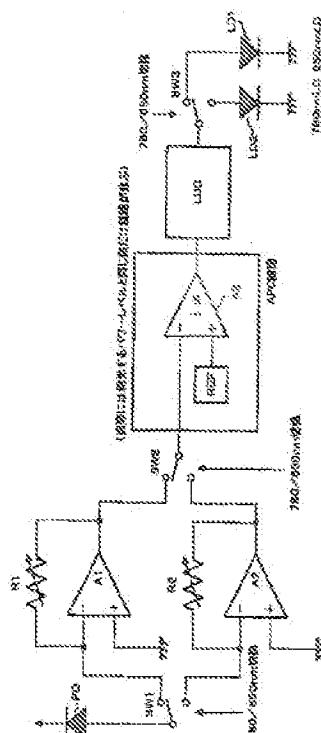
弁理士 松隈 秀盛
Fターム(参考) SD119 AA23 AA41 BA01 BB02 BB04
DA01 DA06 EC47 FA05 FA08
HA13 HA44 HA68
5F073 BA06 BA15 CA12 CA18 CA37

(54)【発明の名称】光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路及びPDアンプ回路

(57)【要約】

【課題】広範囲の調整が可能な演算増幅器を用いた光ディスク記録再生用レーザダイオード駆動回路を提供すること。

【解決手段】複数の波長の異なるレーザダイオードに対して、それらの動作特性を損なうことなしに調整範囲を確保するためにスイッチにより切換えて使用される複数のレーザダイオード (LD) と、それらのレーザダイオードを駆動する LD駆動電源回路と、上記レーザダイオードから出射する光の一部を検出して電気信号に変える LDパワーモニタ・フォトダイオード (PD) と、上記フォトダイオードの出力に接続された変換抵抗値調整の調整が可能な設計中心変換抵抗値の異なる複数の電流-電圧変換増幅器 (IVアンプ) と、上記電流-電圧変換増幅器の出力に接続され、上記LD駆動電源回路への帰還信号を出力する自動パワー制御 (APC) 回路とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】スイッチにより切換えて使用される複数の出力波長の異なるレーザダイオードと、それらのレーザダイオードを駆動するレーザダイオード駆動電源回路と、上記レーザダイオードから出射する光の一部を検出して電気信号に変えるパワーモニタ・フォトダイオードと、上記フォトダイオードの出力に接続される変換抵抗値の調整が可能で設計中心変換抵抗値の異なる複数の電流・電圧変換增幅器と、

上記電流・電圧変換增幅器の出力に接続され、上記レーザダイオード駆動電源回路への帰還信号を出力する自動パワー制御回路と、を備えた光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路。

【請求項2】請求項1に記載のレーザダイオード駆動回路において、

上記パワーモニタ・フォトダイオードが單一のダイオードで構成され、上記電流・電圧変換增幅器が複数個設けられ、上記フォトダイオードの出力と上記自動パワー制御回路の入力の間に、スイッチによって選択的に挿入されるようになした光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路。

【請求項3】請求項1に記載のレーザダイオード駆動回路において、

上記パワーモニタ・フォトダイオードは複数のダイオードで成り、夫々のフォトダイオードの出力に対応して上記電流・電圧変換增幅器の入力を接続し、出力をスイッチ回路によって上記自動パワー制御回路に選択的に接続されるようにした光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路。

【請求項4】変換抵抗値の調整が可能で設計中心変換抵抗値の異なる複数の電流・電圧変換增幅器を並列に形成し、それらの増幅器の入力側及び出力側に切り換えスイッチを設けて、該スイッチの切り換え制御により1つの増幅器を選択接続できるようにしたFPDアンプ回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、FPD(フロントモニタフォトディテクタ)のI/V変換回路に関する。また本発明は、上記変換器回路を用いたレーザダイオード駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、読み書き可能コンパクトディスクCD-R/RWと、読み書き可能デジタル・パーサスタイル・ディスク(又は、デジタル・ビデオ・ディスク)DVD-R/RWを両方とも読み書きするス…バ…ドライブと呼ばれる光ディスク駆動装置に対する市場の要請が高まっている。

【0003】この種の駆動装置のパワーモニタ回路は、

通常LD(レーザダイオード)出射パワーの数パーセント(ただし、光学設計に依存する)をモニタダイオードで受光して検出するようになっている。その際、レーザダイオードLDを1つしか用いない場合は、レーザダイオードLDの発散角のバラツキやビームスプリッタのバラツキによる入射光量の変化は±6dB程度である。

【0004】この程度のバラツキであれば、動作帯域やオフセット等の性能を犠牲にせずにフロントモニタ回路の電流・電圧変換回路の変換抵抗を演算増幅器の個体バラツキに応じて調整できる。

【0005】しかし、読み書き可能コンパクトディスクCD-R/RWと読み書き可能デジタル・パーサスタイル・ディスクDVD-R/RWの2規格の需込を考える場合、CD-Rの需込速度を16倍速とすると、レーザダイオードLDに必要なパワー(電力)が、レーザダイオード出射電力で表して160mWとなるのに対して、DVD-R/RWに対してはレーザダイオード出射電力で表して70mWとなり、センタ値で比べて既に2倍以上異なっている。

【0006】この出射電力のバラツキに加えて、レーザダイオードLDの個体バラツキを考えると、回路パラメータの調整範囲としては±12dB以上が必要になり、このような大きな調整範囲を回路設計として確保するとオフセット等の性能が維持できなくなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記CD-R/RWとDVD-R/RWの両方の読み書きができる駆動装置を実現するためには、図1に示すように、780nmと650nmの2つの波長の高出力レーザダイオードLDが必要になる。この2つのLDをそれぞれ別々の光学系に組み込んで演算増幅器を設計しても必要な機能は実現できるが装置の大きさが大きくなり、しかも価格が非常に高くなる。そこで、なるべくレーザダイオードLD以外の部分を共通化した演算増幅器が必要になってきている。

【0008】出力周波数が780nmと650nmの2つのレーザダイオードを1つの駆動回路、パワーモニタ回路、及びAPC(Automatic Power Control)回路で制御することを考えると、その回路ブロック図は図1に示すようになる。このAPC回路は、2つのレーザダイオードに必要な回路の中の同じ部分を共通に使用し、設定するパワーのみを切り換えるようにしたのである。このようにレーザダイオード駆動電源回路LDに、出力端子を2つ用意して、これらの出力を切り換えて使用することでレーザダイオード駆動回路の他の部分(パワーモニタ回路)を共通に使用できる。

【0009】ディスク書込用レーザダイオードLD1、LD2のパワーモニタ回路は、通常当該レーザダイオードLD1又はLD2の出射パワーの数パーセント(光学

設計に依存)をモニタダイオードPDで受光して検出するようになっている。その際、レーザダイオードを1つしか用いない場合には、そのレーザダイオードの発散角のバラツキやビームスプリッタのバラツキによってモニタ回路への入射光量は±6dB程度の変化である。この程度の変化であれば、増幅やオフセットの性能を犠牲にせずにモニタ回路のFPD電流-電圧変換回路の変換抵抗を演算増幅器の個体バラツキに応じて調整できる。

【0010】しかし、CD-R/RWとDVD-R/RWの2規格での書きを考えると、CD-R/RWの駆動速度が1.6倍速の場合、CD-R/RWに必要なレーザダイオード(LD)パワーが、レーザダイオード出射パワーで1.60mW、DVD-R/RWに必要なレーザダイオード、パワーがレーザダイオード出射パワーで7.0mWとなり、センタ値で比べて既に2倍以上異なっており、これに加えてレーザダイオードの個体バラツキを考えると、調整範囲としては±1.2dB以上が必要になり、オフセット等の性能を良好に維持することが難しくなる。

【0011】また、ダイナミックレンジをCD側とDVD側で2倍変えて使うことになるとパワーマージンが狭くなり、正確にパワーを設定することが求められるDVD側の設定精度が2倍悪化するので、好ましくない。

【0012】そこで本発明の一つの課題は、回路の動作特性を犠牲にすることなく夫々に最適な変換感度を確保できるレーザダイオード駆動回路を提供することにある。また、本発明の他の課題は、そのようなレーザダイオード駆動回路に用いるFPDアンプ回路を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには、本発明は、下記の手段を備えた光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路を提供する。

(1) スイッチによって切り換えて使用される複数の波長の異なるレーザダイオードと、それらのレーザダイオードを駆動するレーザダイオード駆動電源回路と、上記レーザダイオードから出射する光の一部を検出して電気信号に変えるパワー-モニタ・フォトダイオード(PD)と、上記フォトダイオードの出力に接続された変換抵抗値の調整が可能な設計中心変換抵抗値の異なる複数の電流-電圧変換増幅器(1Vアンプ)と、上記電流-電圧変換増幅器の出力に接続され、上記レーザダイオード駆動電源回路への帰還信号を出力する自動パワー制御(APC)回路と、を備えた光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路を提供する。

【0014】また、上記(1)に記載のレーザダイオード駆動回路において、上記パワー-モニタ・フォトダイオードが単一のダイオードで構成され、上記電流-電圧変換増幅器が複数個設けられ、上記フォトダイオードの出力と上記自動パワー制御回路の入力の間に、スイッチに

よって選択的に挿入されるようになした光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路も提供する。

【0015】更にまた、上記(1)に記載のレーザダイオード駆動回路において、上記パワー-モニタ・フォトダイオードは複数のダイオードで成り、夫々のフォトダイオードの出力に電流-電圧変換増幅器を設け、スイッチ回路によって上記自動パワー制御回路に選択的に接続されるようになした光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路も提供する。

【0016】

【発明の実施の形態】添付図面を参照して、本発明にかかる光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路及びそこに使われるFPDアンプ回路について、下記に説明する。

【0017】図2は、本発明の一実施形態にかかる光ディスク記録/再生(書き/読み取)装置のレーザダイオード駆動回路を示す。図2において、LD1、LD2はレーザダイオードであり記録又は再生用のレーザ光を出射する。これらのレーザダイオードLD1、LD2の駆動電源はレーザダイオード駆動電源回路LDDから供給される。この駆動電源回路の出力はスイッチSW3によって切り換えられ、ダイオードLD1又はLD2のどちらか一方に供給される。

【0018】今、スイッチSW3の接点が図示の位置にあり、レーザダイオードLD1が動作し、該ダイオードから出射する光によりディスクにデータの書き込みが行われているものとすると、そのレーザ光の一部を取り出して、フォトダイオードPDで受け、スイッチSW1の図示の接点位置を通って演算増幅器A1に導かれ、そこでフォトダイオードPDの出力電流を電圧に変換し、その出力をスイッチSW2の図示の接点位置を通してAPC(自動電力制御)回路の比較演算増幅器A3の反転入力に供給する。

【0019】比較演算増幅器A3の非反転入力には基準電圧源REFが接続されており、上記反転入力に印加された信号との比較が行われ、誤差電圧が該増幅器の出力から上記レーザダイオード駆動電源回路LDDに送られる。ここで、基準電圧源REFは図中では1つしか示されていないが、実際には、発光するパワーレベルと同じ数の異なる値の基準値が設けられる。

【0020】なお、レーザダイオードLD1、LD2から出射する光の一部は適当な手段を用いて取り出し上記検出用のフォトダイオードPDに導かれる。しかし、これらは本発明と直接関係ないので、詳細な説明は省略する。

【0021】フォトダイオードPDで受光して、スイッチSW1、増幅器A1、スイッチSW2、比較増幅器A3を通してレーザダイオード駆動電源回路LDDに帰還される信号により、レーザダイオードLD1は一定の出力パワーで動作するように制御される。即ち、帰還信号

の電圧と基準電圧を比較増幅器で比較した結果、誤差がゼロであればレーザダイオード駆動電源回路LDDの出力は変化しない。

【0022】レーザダイオードLD1から出射する光の強度が強くなってくると、フォトダイオードPDで検出される信号も大きくなるので比較増幅器A3に帰還される信号も大きくなるから、増幅器A3から駆動電源回路LDDに負帰還信号を送り、駆動電源回路LDDによりダイオードLD1の出力を弱くするようになる。同様にして、レーザダイオードLD1から出射する光の強度が弱くなると駆動電源回路LDDにより該ダイオードLD1の出力を強くするよう制御する。

【0023】上記説明においては、レーザダイオードLD1を制御する場合について説明したが、レーザダイオードLD2について制御する場合も同様にして行うことができる。即ち、スイッチSW1, SW2, SW3の接点位置を図示と反対の側に切り換え、上記と同様な制御動作を行う。

【0024】図2の回路において、APC回路は、説明を分かりやすくするために1つだけ図示してあるが、実際には、発光するパワーレベルに対応して1つずつ設けられ、それらが並列に接続され、使用する際に所要のAPC回路が駆動回路中に接続される。

【0025】フォトダイオードPDの出力に接続された電流-電圧変換増幅器A1, A2は夫々可変抵抗器R1, R2によって出力電圧を調整できるようになっているが、これらの抵抗器によって調整できる範囲は限られている。

【0026】それに対し、レーザダイオードLD1, LD2等を切り換えて使用し、これらを駆動する場合には動作範囲が広くなり、1つの増幅器で全ての駆動をカバーすることは困難である。また、1つの増幅器を全ての駆動に共用する場合には、電流-電圧変換増幅器の動作特性を満足のいくように保つことはできない。

【0027】そこで、図2に示す本発明のレーザダイオード駆動回路の一実施形態においては、複数の電流-電圧変換増幅器を用意しておき、異なるレーザダイオードを使用する場合に、上記用意しておいた増幅器の中から適正なものを選択して使用できるようにしてある。この様子を下記に更に詳しく説明する。

【0028】図2の回路において、レーザダイオードLD1が動作している時には、フォトダイオードPDの出力はスイッチSW1によって増幅器A1側に接続され、該増幅器の出力電圧がスイッチSW2を通してAPC回路に入力し、そこで基準電圧と比較され、差電圧がレーザダイオード駆動電源回路LDDに帰還される。

【0029】それに対して、レーザダイオードLD2が動作している時には、フォトダイオードPDの出力はスイッチSW1によって増幅器A2側に接続され、該増幅

器の出力電圧がスイッチSW2を通してAPC回路に入力し、そこで基準電圧と比較され、差電圧がレーザダイオード駆動回路LDDに帰還される。

【0030】図2の回路において、電流-電圧変換増幅器A1, A2, スイッチSW1, SW2の部分を1つの回路として作成しておき、必要なときにその回路をレーザダイオード駆動回路中に接続して用いるようにすれば回路設計が容易になる。

【0031】図2を参照して上記に説明したレーザダイオード駆動回路においては、使われているパワーモニタ・フォトダイオードPDは1つであるが、図3を参照して下記に説明する本発明の第2の実施形態においては、上記パワーモニタ・フォトダイオードは複数のダイオードPD1, PD2で成り、夫々のフォトダイオードの出力に電流-電圧変換増幅器A1, A2を設け、スイッチ回路SW2によって上記自動パワー制御回路に選択的に接続されるようになっている。

【0032】

【発明の効果】本発明の光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路は、調整可能な演算増幅器を複数個用意しておき、スイッチにより最適な演算増幅器を回路中に挿入できるようにしたので、光源を構成する各レーザダイオードLDについて最適の電流-電圧変換(IV)感度調整を行うことができる。

【0033】本発明の光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路は、動作特性の異なった電流-電圧変換増幅器を複数個用意しておいて、スイッチにより切り換えて使用するようにしたので回路のダイナミックレンジを有効に使用できる。

【0034】本発明の光ディスク記録再生装置のレーザダイオード駆動回路は、動作特性の異なった電流-電圧変換増幅器を複数個用意しておいて、スイッチにより切り換えて使用するようにしたので、带域、オフセット、ノイズ特性を各レーザダイオードLDで最適に調整できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の光ディスク記録再生装置用レーザダイオード駆動回路のブロック図である。

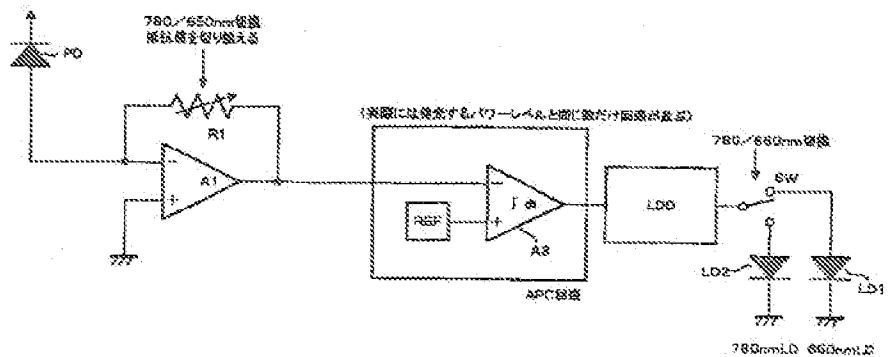
【図2】本発明の一実施形態の光ディスク記録再生装置用レーザダイオード駆動回路のブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態の光ディスク記録再生装置用レーザダイオード駆動回路のブロック図である。

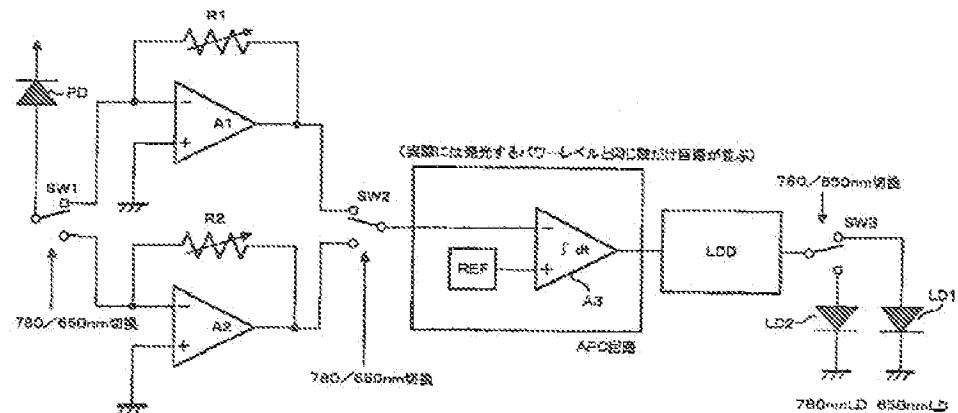
【符号の説明】

LD1, LD2…レーザダイオード, LD1…レーザダイオード駆動電源回路, R-E-F…基準電圧源, A1, A2…電流-電圧変換増幅器, R1, R2…調整用抵抗器, PD…フォトダイオード, SW1, SW2, SW3…切替スイッチ。

【図1】



【図2】



【図3】

